

REC'D 24 SEP 2004  
WIPO PCT



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 42 625.6

**Anmeldetag:** 15. September 2003

**Anmelder/Inhaber:** Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Sensor

**IPC:** G 08 C 15/06

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 19. August 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hoiß

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**BEST AVAILABLE COPY**

26.08.03 Vg/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Sensor

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einem Sensor nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs.

20

Aus DE 101 14 504 A1 ist ein Verfahren zur Übertragung von Daten von wenigstens einen Sensor zu einem Steuergerät bekannt. Dabei wird ausgeführt, dass der Sensor über eine Zweidrahtleitung mit dem Steuergerät verbunden ist und über diese Zweidrahtleitung die Energie für seinen Betrieb erhält. Über die Zweidrahtleitung überträgt dann der Sensor mittels Strommodulation permanent seine gemessenen Daten. Nach dem Erhalt der Energie sendet der Sensor sofort, wobei er zunächst eine Sensoridentifikation, eine Statusidentifikation und Sensorenwerte als Daten an das Steuergerät überträgt.

30

Vorteile der Erfindung

35

Der erfindungsgemäße Sensor mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass nunmehr an eine Leitung mehrere Sensoren parallel angeschlossen werden können. Um jedem Sensor eine Möglichkeit zu geben, seine Daten zu senden, werden diese Daten in aufeinanderfolgenden Zeitschlitzten gesendet. Das auslösende Ereignis für das Senden ist ein Hochschalten auf ein erstes Energieniveau durch das Steuergerät auf der Leitung. Dieses Hochschalten der Energie detektieren die Sensoren, so dass dieser Zeitpunkt zur Triggerung der Zeitablaufsteuerung in den einzelnen Sensoren führt. Jede Zeitablaufsteuerung in jedem Sensor sagt dem jeweiligen Sensor, wann er dann senden kann. Die Zeitablaufsteuerungen sind dabei aufeinander

abgestimmt, so dass es zu keinen Überschneidungen beim Senden der Sensordaten kommt. Das Verfahren endet, wenn der letzte Sensor seine Daten gesendet hat. Es ist möglich, dass dann wieder der erste Sensor seine Daten sendet, so dass zyklisch alle Sensoren ihre Daten senden können. Es ist aber auch möglich, dass nach dem Senden der Daten des letzten Sensors das Steuergerät das Energieniveau wieder auf einen Ruhepegel zurückfährt, um dann erneut Energie hochzufahren und dann das Senden der Daten der Sensoren zu veranlassen.

Als Sensoren kommen hier Aufprallsensoren, Precrashsensoren, aber auch Insassenpositionssensoren, wie Gewichtssensoren oder Videosensoren in Frage. Diese können gemeinsam an einer Leitung angeschlossen sein, oder aber auch an verschiedenen Leitungen, so dass jeweils eine Art eines Sensors an einer Leitung angeschlossen ist. Der erfundungsgemäße Sensor ist sehr einfach konfiguriert, um eine unidirektionale Datenübertragung vom Sensor zu einem Steuergerät zu einem Steuergerät zu ermöglichen und ohne auf eine Bustechnik zurückzugreifen. Hier ist das Senden rein ereignisgesteuert und läuft ohne eine aufwändige Busprotokollkommunikation ab. Dies führt zu einer hohen Zuverlässigkeit und zu einem kostengünstigen und einfachen Produkt. Insbesondere können die Sensoren dabei sehr einfach bezüglich ihrer Elektronik ausgeführt sein. Insbesondere ermöglicht die Erfundung, dass die Sensoren parallel an die Leitung angeschlossen werden können.

Alle Sensoren sind also parallel an eine Schnittstellenleitung angeschlossen. Jedem Sensor ist ein bestimmtes Zeitintervall zugeordnet, zum Beispiel durch Programmierung eines Parameters im Sensor. Die Leitung ist üblicherweise als eine Zweidrahtleitung ausgeführt. Es ist jedoch möglich, sie auch als eine Eindrahtleitung auszuführen. Durch das Zuführen des ersten Energieniveaus, also dem Einschalten der Spannung oder dem Wechsel eines Spannungspegels, wird der Start zur Datenübertragung der Sensoren zum Steuergerät gegeben. Die Zeitablaufsteuerung in den Sensoren sorgt dafür, dass jeder Sensor nur in dem ihm zugewiesenen Zeitintervall seine Daten sendet. Die Zeitintervalle und die Zeiten der Datenübertragung sind dabei derart ausgelegt, dass Überschneidungen vermieden werden.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen des im unabhängigen Patentanspruch angegebenen Sensors möglich.

5 Besonders vorteilhaft ist, dass immer dem Sensor ein zweites Energieniveau zugeführt wird, das kleiner als das erste Energieniveau ist, also nicht das Signal zum Senden gibt. Dieses zweite Energieniveau, das durch eine zweite Spannung gekennzeichnet ist, sorgt dafür, dass der Sensor immer betrieben wird, also dass beim Einschalten des ersten Energieniveaus nicht ein Reset des Sensors stattfindet.

10 Weiterhin ist es von Vorteil, dass die Sensoren Mittel zur Erkennung der Spannung oder der Spannungsänderung aufweisen, um das erste bzw. zweite Energieniveau zu erkennen.

15 Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

20 Es zeigen

Figur 1 ein Blockschaltbild der Erfindung und

Figur 2 ein Flussdiagramm

25 Beschreibung

In der Fahrzeugtechnik werden Aufprallsensoren und auch Sensoren zur Erkennung der Insassenposition über Leitungen mit einem Steuergerät verbunden, das Rückhaltemittel ansteuert. Es hat sich durchgesetzt, dass diese Kommunikation häufig unidirektional abläuft, also von den Sensoren zum Steuergerät, aber nicht umgekehrt. Ein Sensor weist dabei jedoch eine einzige Leitung zum Steuergerät auf und ein zweiter Sensor eine weitere Leitung. Dies begrenzt die Anzahl der Sensoren, die an ein Steuergerät anschließbar sind. Der Begriff Leitung bezeichnet hier eine Leitung aus zwei Drähten, wobei jedoch immer auch eine Eindrahtleitung möglich ist.

30 Erfindungsgemäß wird daher vorgeschlagen, eine Art Quasibus zu realisieren, bei dem das Senden der Sensoren zeitgesteuert ist. Das auslösende Ereignis für die Zeitablaufsteuerung ist ein Anstieg der Energie auf der Leitung, an die die Sensoren parallel angeschlossen sind. Der erste Sensor erkennt demnach, wie auch alle anderen

Sensoren, den Anstieg auf ein erstes Energieniveau und damit ist der Zeitpunkt gegeben, der für die Zeitablaufsteuerung maßgebend ist. Dann wird jedem Sensor ein durch seine Zeitablaufsteuerung zugeordneter Zeitschlitz gegeben, um seine Daten zum Steuergerät zu senden. Diese Zeitschlitz sind bereits herstellerseitig derart programmiert, dass sie sich nicht überschneiden. Es liegt also eine Abstimmung herstellerseitig der Sendeschlitze vor.

Figur 1 illustriert in einem Blockschaltbild die Erfindung. An ein Steuergerät SG sind über eine Leitung L, die als Zweidrahtleitung ausgeführt ist, Sensoren S1, S2 bis Sn parallel zueinander angeschlossen. Auf der Leitung L ist der Spannungspegel US angelegt. Dieser Spannungspegel US wird vom Steuergerät SG auf die Leitung L aufgeprägt. Das Steuergerät SG dient damit als Energiequelle für die an die Leitung L angeschlossenen Sensoren S1, S2 bis Sn. Der Energieverbrauch dient dem Steuergerät zur Verifikation der Anzahl der angeschlossenen Sensoren an die Leitung L. Es sind keine Versorgungsleitungen für die Sensoren S1, S2 bis Sn oder Energiespeicher in den Sensoren S1, S2 bis Sn vorgesehen. Die einzige Energieversorgung der Sensoren S1, S2 bis Sn erfolgt über die Leitung L. Die Sensoren S1, S2 bis Sn übertragen unidirektionale Daten zum Steuergerät SG, das einen Empfängerbaustein für den Empfang dieser Daten aufweist. In Abhängigkeit von diesen Daten steuert das Steuergerät SG beispielsweise Rückhaltemittel wie Airbags oder Gurtstraffer an. Damit es zu keinen Kollisionen zwischen den Daten der einzelnen Sensoren S1, S2 bis Sn auf der Leitung L kommt, ist ein Mechanismus vorzusehen, der das Senden der einzelnen Sensoren S1, S2 bis Sn steuert. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass über die Variation der Spannung US auf der Leitung L der Sendevorgang eingeleitet wird, während die einzelnen Sensoren S1, S2 bis Sn jeweils eine Zeitablaufsteuerung aufweisen, die derart gestaltet ist, dass sie jedem Sensor S1, S2 bis Sn einen jeweiligen Zeitschlitz zum Senden zuweist, d.h. es werden Überschneidungen dieser Zeitschlitz vermieden. Daher muss die Zeitablaufsteuerung in den einzelnen Sensoren S1, S2 bis Sn herstellerseitig bereits eingestellt werden, um diese Zeitschlitz aufeinander abzustimmen. Das heißt hier, dass der Sensor S1 zuerst seine Daten in einem Zeitintervall sendet und dass in einem darauf folgenden Zeitintervall der Sensor S2 dann seine Daten sendet. Dies wird so lange durchgeführt, bis der letzte Sensor Sn seine Daten versendet hat.

Dann ist es möglich, dass wieder der Sensor S1 seine Daten in einem vorgegebenen Zeitintervall sendet, so dass eine zyklische Schleife zum Senden der Sensordaten vorliegt.

Es ist jedoch auch möglich, dass nachdem der Sensor Sn seine Daten gesendet hat, das Steuergerät SG die Spannung auf der Leitung L wieder herunterfährt, um das Senden zu beenden. Das Ereignis, das das Senden auslöst, ist nämlich das Erhöhen der Spannung US. Dabei kann die Spannung US in einem Sprung erhöht werden, oder graduell.

Überschreitet die Spannung US einen Schwellwert, wie er von den einzelnen Sensoren S1, S2 bis Sn getestet wird, dann liegt der Zeitpunkt fest, zu dem die Zeitablaufsteuerung beginnt. Die Spannung US repräsentiert ein Energieniveau, das den Sensoren S1, S2 bis Sn zugewiesen wird. In der Phase, wo auf der Leitung US nicht das Spannungsniveau gehalten wird, das das Senden der Daten veranlasst, liegt eine Ruhephasen Spannung U1 an, die den Betrieb der Sensoren ermöglicht, ohne dass diese ein Reset ausführen müssen, wenn sie wieder senden sollen. Es ist alternativ auch möglich, dass die Spannung US nur kurzzeitig über die Schwelle angehoben wird, um das Ereignis auszulösen, um dann wieder auf einen niedrigeren Spannungspegel eingeregelt zu werden, weil es dann nicht mehr notwendig ist, das Ereignis auszulösen. Sie kann jedoch, wie gesagt, für die ganze Sendephase auch auf dem erhöhten Spannungsniveau gehalten werden.

In Figur 1 ist unter dem Blockschaltbild auch ein Zeitdiagramm angegeben. Es ist ein Spannungs-Zeit-Diagramm, das einerseits die Spannung US zeigt und andererseits die Sendephase der einzelnen Sensoren. Zunächst ist das Spannungsniveau US auf der Spannung Uoff

Die Spannung kann vom Steuergerät an- und abgeschaltet werden. Dadurch kann z.B. ein Reset des Sensors ausgeführt werden. Normalerweise wird der Sensor nach dem Start des Fahrzeugs einmal durch das Steuergerät eingeschaltet (Spannung auf US) und bleibt dann an, bis die Zündung wieder ausgeschaltet wird.

Dann wird die Spannung auf den Wert U1 angehoben, der noch nicht das Senden der Sensoren S1, S2 bis Sn auslöst, aber sie mit genügend Energie versorgt, ohne dass sie, wenn sie senden sollen, ein Reset ausführen müssen. Schließlich wird die Spannung US auf den Wert U2 angehoben, und zwar für einen vorgegebenen Zeitabschnitt. In diesem Zeitabschnitt senden die einzelnen Sensoren S1 bis Sn in den Zeitabschnitten Ts1, Ts2 bis TsN ihre Daten S1, S2 bis Sn. Nach diesem Zeitabschnitt senkt das Steuergerät SG die Spannung US auf den Wert U1 wieder ab, um ihn dann wieder auf den Wert U2 anzuheben, so dass dann der Sendezzyklus erneut beginnt. Wie gesagt, es sind Alternativen möglich, und zwar, dass die Spannung US nur kurzzeitig auf die Spannung

U2 angehoben wird, um das Ereignis auszulösen, oder dass die Spannung US auf der Spannung U2 verharrt und zyklisch die Sensoren ihre Daten versenden.

5        Figur 2 erläutert in einem Flussdiagramm die Erfindung. Im Verfahrensschritt 200 wird die Spannung US von dem Wert U1 auf den Wert U2 angehoben, um damit das Senden der Sensoren S1, S2 bis Sn auszulösen. In Verfahrensschritt 201 erkennen die Sensoren S1, S2 bis Sn, dass die Spannung angehoben wurde. Dabei kommt eine Absolutwerterkennung in Frage, oder eine Spannungsänderung. Mit diesem Anheben wird dann die Zeitablaufsteuerung in Verfahrensschritt 202 gestartet. In Verfahrensschritt 10        203 wird dann von den einzelnen Sensoren S1, S2 bis Sn in ihren zugewiesenen Zeitschlitzten das Versenden der Daten durchgeführt. In Verfahrensschritt 204 senkt das Steuergerät SG die Spannung von U2 auf U1 ab, nachdem der letzte Sensor seine Daten gesendet hat. Dann, in Verfahrensschritt 205, endet das Verfahren. Wie oben dargestellt, gibt es mehrere Möglichkeiten, dieses Verfahren zyklisch durchzuführen oder gesteuert 15        über das Anheben und Absenken der Spannung US auf der Leitung L.

26.08.03 Vg/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

**Ansprüche**

10

1. Erster Sensor mit einem Senderbaustein (10) zur Übertragung von Daten über eine Leitung (L), wobei der erste Sensor (S1, S2 bis Sn) über die Leitung (L) Energie erhält, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Sensor (S1) zu einem Zeitpunkt des Erhalts eines ersten Energieniveaus (U2) die Daten für ein erstes Zeitintervall (Ts1) sendet, und dass ein zweiter Sensor (S2), der parallel zum ersten Sensor (S1) an die Leitung (L) angeschlossen ist, nach dem ersten Zeitintervall (Ts1) für ein zweites Zeitintervall (Ts2) seine Daten sendet, wobei der erste und der zweite Sensor (S1, S2) jeweils eine Zeitablaufsteuerung aufweisen, die durch den Zeitpunkt getriggert werden und das nachfolgende Senden des ersten und zweiten Sensors (S1, S2) steuern.

15

2. Sensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Sensor (S1, S2) zumindest immer mit einem zweiten Energieniveau (U1) versorgt werden, wobei das zweite Energieniveau (U1) kleiner als das erste Energieniveau (U2) ist.

20

3. Sensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Sensor (S1, S2) derart konfiguriert sind, dass der erste und der zweite Sensor (S1, S2), zumindest das erste Energieniveau (U2) anhand einer Spannungsänderung erkennen.

30

4. Sensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Sensor (S1, S2) über die Leitung an ein Steuergerät (SG) angeschlossen sind, wobei nur eine Datenübertragung von den Sensoren (S1, Sn) zu dem Steuergerät (SG) vorgesehen ist.

35

26.08.03 Vg/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Sensor

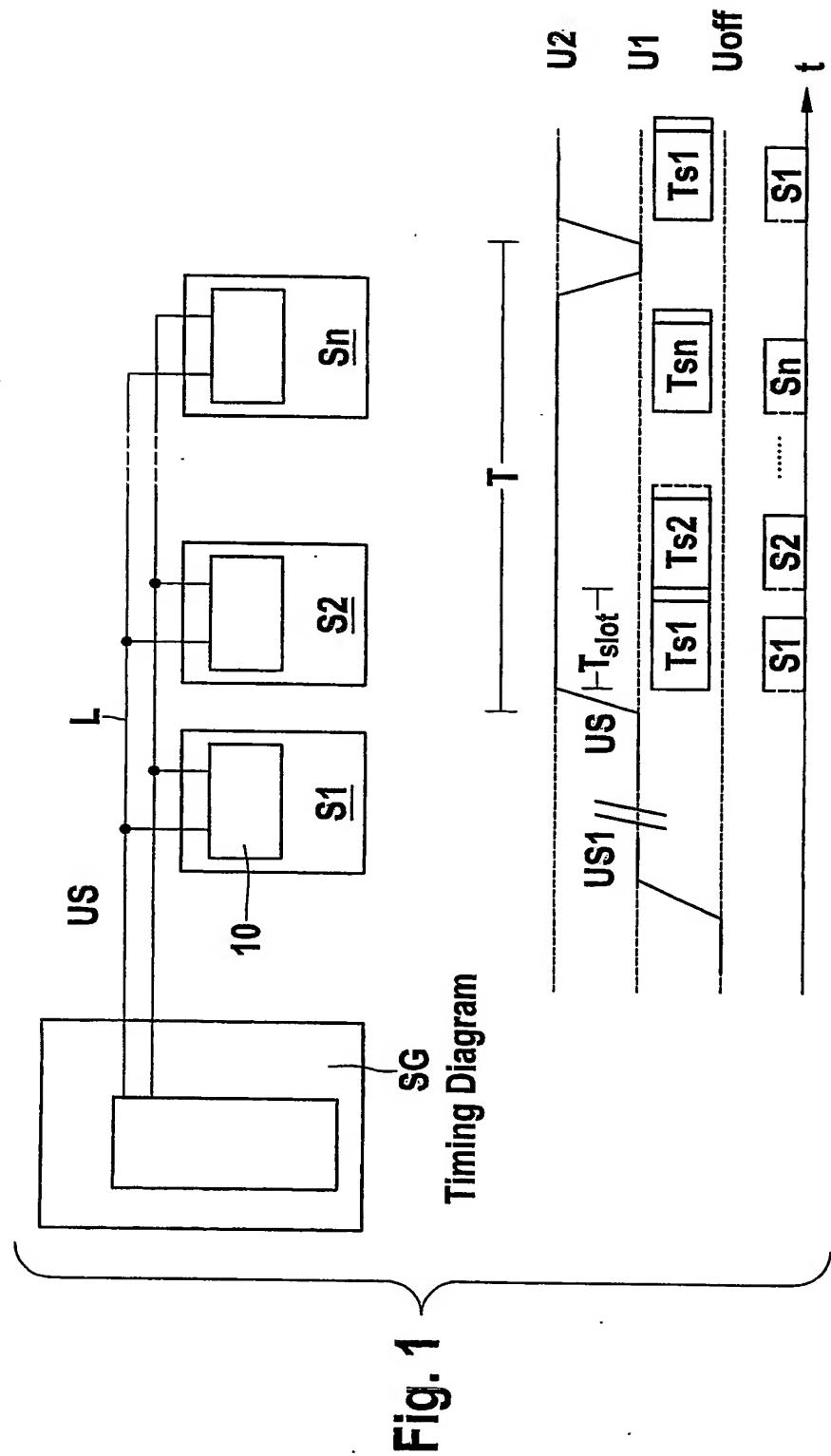
 Zusammenfassung

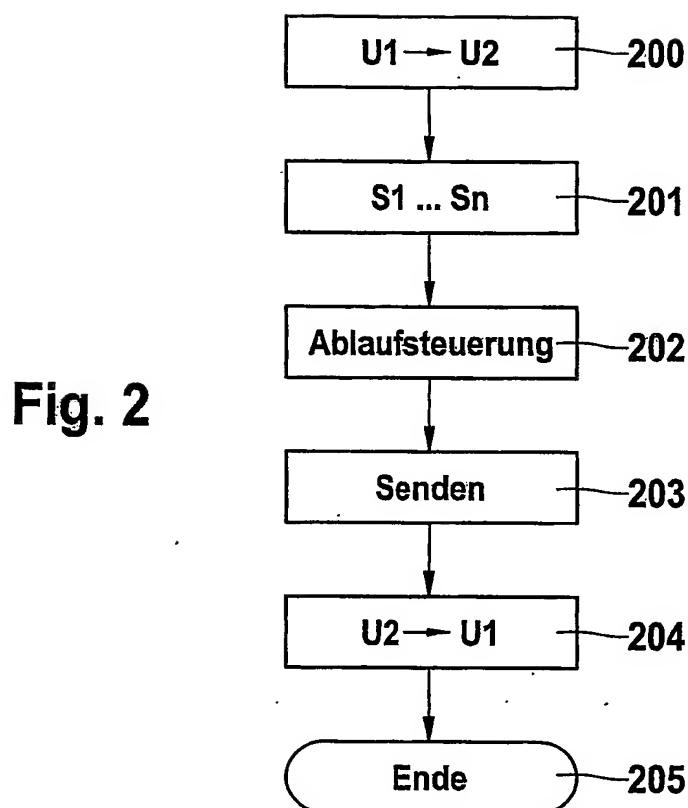
15

Es wird ein Sensor mit einem Senderbaustein zur Übertragung von Daten über eine Leitung vorgeschlagen, wobei der Sensor über die Leitung Energie erhält. Der Sensor sendet zu einem Zeitpunkt des Erhalts eines ersten Energieniveaus die Daten für ein erstes Zeitintervall, wobei dann ein zweiter Sensor, der parallel zum ersten Sensor an die Leitung angeschlossen ist, nach dem ersten Zeitintervall für ein zweites Zeitintervall seine Daten sendet. Eine Zeitablaufsteuerung in den beiden Sensoren, die durch den Zeitpunkt des Erhalts der Energie getriggert wird, sorgt für das nachfolgende Senden des ersten und zweiten Sensors.

20

 (Figur 1)





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**